

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **03089889 A**

(43) Date of publication of application: **15 . 04 . 91**

(51) Int. Cl

**H02P 6/02**

(21) Application number: **01227699**

(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**

(22) Date of filing: **01 . 09 . 89**

(72) Inventor: **OKU HIROYUKI  
YASOHARA MASAHIRO  
NAKANO HIROMITSU**

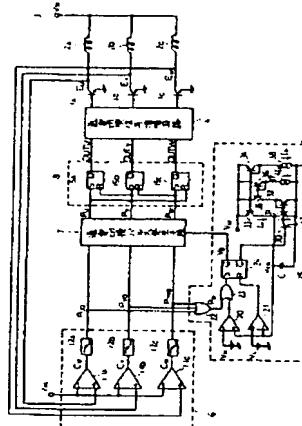
**(54) DRIVE CONTROL METHOD FOR BRUSHLESS MOTOR**

**(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To provide constant optimal timing control for energizing a motor irrespective of motor speed by generating a power switching signal for a driving coil in response to the detected voltage of the motor driving coil.

**CONSTITUTION:** The voltages EU, EV, and EW induced by motor driving coils 2a, 2b and 2c are compared with the source voltage Vcc by comparators 11a, 11b and 11c which, in turn, produce reference phase pulses PUO, PVO and PWO. These reference phase pulses are sent to a power switching pulse generator means 7, and converted to power switching pulses PU, PV and PW having a delay time set by delay means 5. The power switching pulses PU, PV and PW are sent to a power switching circuit 8, which produces OUTU, OUTV and OUTW. The power switching pulses are supplied to the bases of a drive transistors 1a, 1b and 1c to sequentially switch the state of energization for the motor driving coils. Therefore, the motor continues running efficiently.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio



⑯ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A) 平3-89889

⑬ Int.Cl.<sup>5</sup>

H 02 P 6/02

識別記号

府内整理番号

371 S 8625-5H

⑭ 公開 平成3年(1991)4月15日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 ブラシレスモータの駆動装置

⑯ 特 願 平1-227699

⑰ 出 願 平1(1989)9月1日

⑲ 発明者 奥 啓 之 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

⑲ 発明者 八十原 正浩 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

⑲ 発明者 中野 博光 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

⑲ 出願人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地

⑲ 代理人 弁理士 粟野 重孝 外1名

明細書

産業上の利用分野

1. 発明の名称

ブラシレスモータの駆動装置

2. 特許請求の範囲

モータの複数相の駆動コイルと、前記駆動コイルに接続された複数の駆動トランジスタと、前記駆動コイルの通電切換信号を前記駆動トランジスタへ順次伝達する通電切換回路と、前記駆動コイルの誘起電圧と前記駆動コイルの中性点電位若しくは電源電圧とを比較してロータ回転の基準位相を検出して基準位相パルスを相数分出力する基準位相検出手段と、前記基準位相パルスが発生してから所定の遅延時間が経過してから通電切換パルスを相数分出力する通電切換パルス発生手段と、前記所定の遅延時間を通電切換パルスが発生してから次に通電すべき他相の通電休止中に発生する基準位相パルスまでの時間に比例した時間に設定する遅延時間設定手段とを具備してなるブラシレスモータの駆動装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は音響機器や映像機器などに使用されるブラシレスモータの駆動装置に関するものである。

従来の技術

従来のブラシレスモータの駆動装置は、例えば実開昭59-53696号公報に記載されているように各相のコイルに順次電流を流すためにホール素子などの位置センサを用いていた。しかしながら、ホール素子を設けることは部品コストの上昇、配線数の増加の原因となっていた。そこで位置センサを省略したブラシレスモータが多く考案されるようになった。このようなセンサを省略したいわゆるセンサレスブラシレスモータの例としては、特開昭61-125413のように駆動コイルの誘起電圧を検出してロータの回転位置を示すパルスを形成し、このパルスに対して固定遅延を施して通電切換パルスを形成しているものがある。

発明が解決しようとする課題

しかしながら、上述のブラシレスモータの駆動

特開平3-89889(2)

装置においては、例えばモノマルチのような固定の遅延器を用いて通電用タイミングパルスを形成しているので、回転数が広範囲にわたって変化するモータには適用することはできなかった。

本発明は上記のような問題点に鑑みて、誘起電圧を検出して駆動コイルの通電切換を行ない、モータの速度にかかわらず常に最適な通電タイミングでモータを駆動することができる高性能なブラシレスモータの駆動装置を提供するものである。

#### 課題を解決するための手段

この目的を達成するために本発明のブラシレスモータの駆動装置は、モータの複数相の駆動コイルと、前記駆動コイルに接続された複数の駆動トランジスタと、前記駆動コイルの通電切換信号を前記駆動トランジスタへ順次伝達する通電切換回路と、前記駆動コイルの誘起電圧と前記駆動コイルの中性点電位若しくは電源電圧とを比較してロータ回転の基準位相を検出して基準位相パルスを相数分出力する基準位相検出手段と、前記基準位相パルスが発生してから所定の遅延時間が経過し

クタに接続されると共に基準位相検出手段6の入力端子に接続されている。前記駆動トランジスター1a, 1b, 1cの各エミッタは接地されている。前記基準位相検出手段6の出力端子は通電切換パルス発生手段7に接続されると共に遅延時間設定手段5の入力端子に接続されている。前記遅延時間設定手段5の出力端子は前記通電切換パルス発生手段7の入力端子に接続されている。前記通電切換パルス発生手段7の出力端子は通電切換回路8の入力端子に接続されている。前記通電切換回路8の出力端子は通電切換信号增幅回路4の入力端子に接続されている。前記通電切換信号增幅回路4の出力端子はそれぞれ前記駆動トランジスター1a, 1b, 1cのベースに接続されている。

以上のように構成された本発明の一実施例におけるブラシレスモータの駆動装置について、その具体的回路動作を以下に説明する。

第1図において、 $E_u$ ,  $E_v$ ,  $E_w$ はモータの駆動コイルの誘起電圧である。第2図は本発明の一実施例におけるブラシレスモータの駆動装置の

てから通電切換パルスを相数分出力する通電切換パルス発生手段と、前記所定の遅延時間を通電切換パルスが発生してから次に通電すべき他相の通電休止中に発生する基準位相パルスまでの時間に比例した時間に設定する遅延時間設定手段を備えたものである。

#### 作用

本発明は上記した構成により、モータの駆動コイルの誘起電圧を検出して駆動コイルの通電切換信号を形成し、モータの速度にかかわらず常に最適な通電タイミングでモータを駆動することができるというものである。

#### 実施例

以下、本発明の一実施例について図面を参照しながら説明する。

第1図は本発明の一実施例におけるブラシレスモータの駆動装置の回路結線図である。

さて、2a, 2b, 2cは駆動コイルであり、その一端は電源端子3に共通接続され、他端はそれぞれ駆動トランジスター1a, 1b, 1cのコレ

動作信号波形図であり、モータが回転するとモータの駆動コイルには第2図に示すように三相の誘起電圧が発生する。誘起電圧 $E_u$ ,  $E_v$ ,  $E_w$ はコンバーラー11a, 11b, 11cにより電源電圧 $V_{cc}$ と比較され第2図の $C_u$ ,  $C_v$ ,  $C_w$ のような矩形波信号が outputされる。矩形波信号 $C_u$ ,  $C_v$ ,  $C_w$ は微分回路12a, 12b, 12cによりその立ち下がりを検出され基準位相パルス $P_{uo}$ ,  $P_{vo}$ ,  $P_{wo}$ が outputされる。基準位相パルス $P_{uo}$ ,  $P_{vo}$ ,  $P_{wo}$ は誘起電圧が電源電圧 $V_{cc}$ と鎖交するタイミングであり、ロータの回転の基準位相を示している。基準位相パルスは通電切換パルス発生手段7に入力され遅延時間設定手段5により設定された遅延時間 $T$ だけ遅れた通電切換パルス $P_u$ ,  $P_v$ ,  $P_w$ に変換される。通電切換パルス $P_u$ ,  $P_v$ ,  $P_w$ は通電切換回路8に入力される。通電切換回路8はフリップフロップ15a, 15b, 15cにより構成されている。 $P_u$ が通電切換回路に入力されるとフリップフロップ15aはセットされる。次に $P_v$

特開平3-89889(3)

が入力されると、フリップフロップ15bがセットされると共にフリップフロップ15aはリセットされる。さらにPwが入力されると、フリップフロップ15cがセットされると共にフリップフロップ15bがリセットされる。以下、この動作がくり返され通電切換回路8は三相の通電切換信号OUTU, OUTV, OUTWを出力する。第2図をみると通電切換信号OUTU, OUTV, OUTWは誘起電圧Eu, Ev, Ewに対して最適な通電タイミングとなっている。各相の通電切換信号は通電切換信号增幅回路4により電力増幅され駆動トランジスタ1a, 1b, 1cのベースに印加され、モータの駆動コイルの通電状態を順次切換るので、モータは効率よく回転を続ける。

次に遅延時間設定手段5の動作について説明する。遅延時間設定手段5は例えば、第1図に示すように容量Cの充放電回路により実現できる。モータが停止しているときには基準位相パルスPu0, Pv0, Pw0は発生せず、遅延時間設定手段5には入力されない。容量C25の充放電はトラン

基準位相パルスPu0, Pv0, Pw0が発生し、その論理和Poは第2図のようになる。容量C25は充放電をくり返しているが、パルス信号PoのためにVcoとVnとなるまでにフリップフロップ24がセットされ放電するので、Vcoは第2図に示すように基準位相パルスPu0, Pv0, Pw0の論理和Poに同期した動作信号となる。この条件のもとに通電タイミングについて説明する。Poは誘起電圧Eu, Ev, EwがVccと鎖交するたびに出力されるので電気角120°ごとに出力されることになる。VcoはPoに同期して充放電をくり返し、その一周期は電気角120°に相当する。また、Vcoの充放電比を3:1に設定すると、遅延時間設定手段5により設定される遅延時間Tは電気角30°に相当する。したがって、誘起電圧はVccと鎖交して電気角30°経過してから通電が開始され、さらに電気角120°経過すると、通電相が切換わる。このように現在の通電相の通電時間に基いて次の通電相の通電タイミングおよび通電時間を刻一刻設定しているの

ジスタ30～38により構成された充放電回路により行なわれる。まず、C25はトランジスタ33による電流Ioにより充電されるのでC25の端子電圧Vcoの電位は上昇する。VcoとVnとなるとコンバレータ20の出力はHとなる。Pu0, Pv0, Pw0は発生していないのでその論理和PoはLである。したがってORゲート23の出力はHとなりフリップフロップ24はセットされる。このときフリップフロップ24の反転出力はLとなりトランジスタ30はOFFするのでトランジスタ31, 32で構成されるカレントミラー回路により4Ioの電流が流れ、C25は4Io - Io = 3Ioの電流で放電される。

次にVcoとVnとなるとコンバレータ21の出力はHとなり、フリップフロップ24はリセットされるので、その反転出力はHとなりトランジスタ30がONする。このとき4Ioは流れずC25は再びIoで充電される。

以下、この動作のくり返しによりC25は充放電比3:1で充放電される。モータが回転すると、

でモータの速度の変化に対して非常に追従性がよく、常に最適な通電位相を保つことができる。また、回路構成も簡単で外付部品も少ないためコストメリットがあり、通電位相は容易C25や基準電圧Vn, Vlとは無関係に充放電電流の比によってのみ依存するため、実現が容易かつ信頼性の高い駆動システムを実現することができる。

#### 発明の効果

以上の説明から明らかなように本発明は、モータの駆動コイルの誘起電圧を検出して駆動コイルの通電切換を行なうことでロータの位置検出のためのホール素子などの位置センサが不要となり、部品コストの低減、配線数の減少をはかることができる。また、駆動コイルの通電切換信号を形成する際に現在の通電相の通電時間に基いて次の通電相の通電タイミングおよび通電時間を設定しているのでモータの速度の変化に対しても追従性がよく常に最適な通電タイミングでモータを駆動することができる。さらに回路構成が簡単で通電タイミングを設定する際に外付部品の特性に依存しな

特開平3-89889 (4)

いので、コストメリットがありかつ信頼性の高い  
ブラシレスモータの駆動装置を実現することができる。

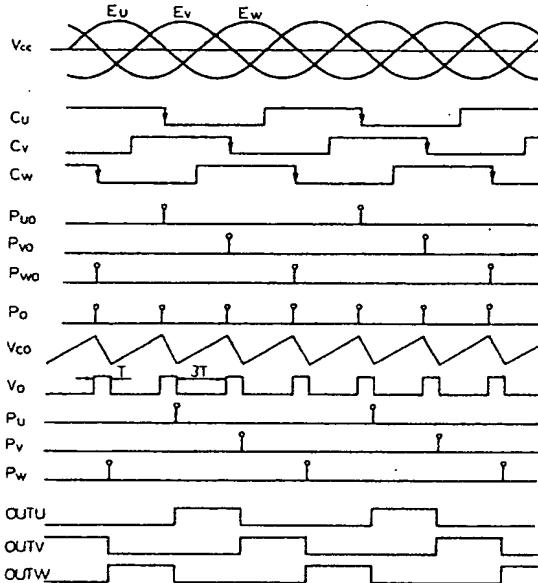
## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例におけるブラシレスモータの駆動装置の回路結線図、第2図は第1図における動作信号波形図である。

1a, 1b, 1c ……駆動トランジスタ、2a, 2b, 2c ……駆動コイル、3 ……電源端子、4 ……通電切換信号増幅回路、5 ……遮延時間設定手段、6 ……基準位相検出手段、7 ……通電切換パルス発生手段、8 ……通電切換回路。

代理人の氏名 井理士 栗野重孝 ほか1名

第2図



第1図

